

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-322274

(43)Date of publication of application : 14.11.2003

(51)Int.Cl.

F16K 31/42  
F16K 31/06  
F25B 41/06

(21)Application number : 2002-125365

(71)Applicant : TKG CO LTD

(22)Date of filing : 26.04.2002

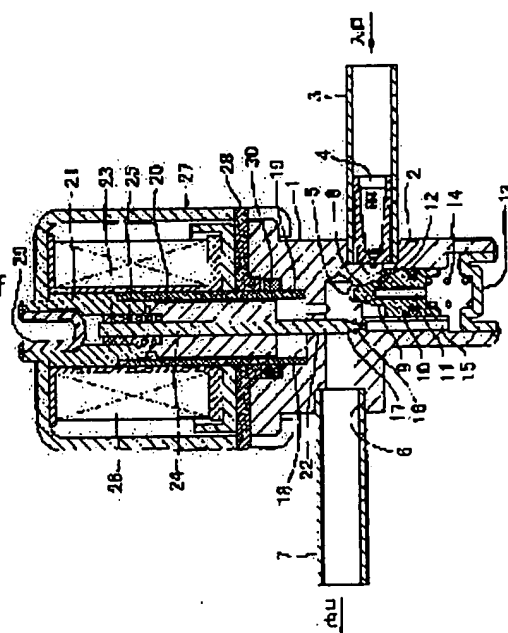
(72)Inventor : HIROTA HISATOSHI  
INOUE YUSUKE  
SHIODA TOSHIYUKI  
TSUGAWA TOKUMI

## (54) SOLENOID CONTROL VALVE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a solenoid control valve of a simple structure at low cost by reducing the number of parts, omitting a screw coupling part, and reducing as many rubber seal parts as possible.

**SOLUTION:** A pilot valve hole, a hole of a bearing 22 to support one end side of a shaft 24 of a solenoid, and a fitting hole 18 with one end of a sleeve 19 fitted therein are formed in a body 1 on the same axis. Since a movable part of the solenoid is correctly aligned when the sleeve 19 is fitted in the fitting hole 18, a pilot valve element 17 is integrated with the shaft 24. Set values of a main valve and the pilot valve are adjusted by the press-in quantity of a press-fitting member 13 and a bearing 23, and a lower space of a piston 10 and an opening end part of the bearing 23 are covered by the press-fitting members 13 and 29. The solenoid is connected to the body 1 by caulking a yoke 27 to omit any screw part, and the rubber seal member is miniaturized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-322274

(P2003-322274A)

(43) 公開日 平成15年11月14日 (2003. 11. 14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 1 6 K 31/42

F 1 6 K 31/42

A 3 H 0 5 6

31/06

3 8 5

31/06

3 8 5 Z 3 H 1 0 6

F 2 5 B 41/06

F 2 5 B 41/06

T

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願2002-125365(P2002-125365)

(22) 出願日

平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(71) 出願人 000133652

株式会社テージーケー

東京都八王子市桐田町1211番地4

(72) 発明者 広田 久寿

東京都八王子市桐田町1211番地4 株式会

社テージーケー内

(72) 発明者 井上 雄介

東京都八王子市桐田町1211番地4 株式会

社テージーケー内

(74) 代理人 100092152

弁理士 服部 毅蔵

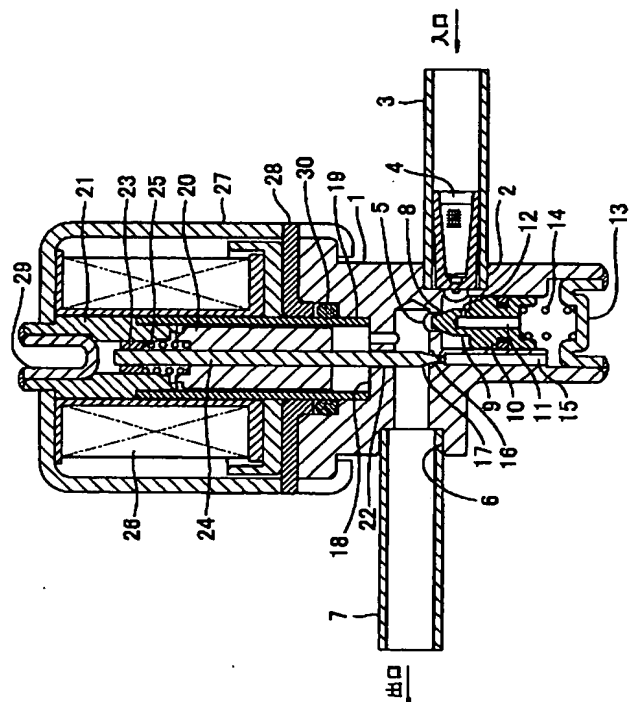
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁制御弁

(57) 【要約】

【課題】 部品点数を削減し、ねじ結合部をなくし、ゴムのシール部分をできるだけ少なくして、シンプルな構造で低コストの電磁制御弁を目的とする。

【解決手段】 ボディ1に、パイロット弁の弁孔と、ソレノイドのシャフト24の一端側を支持する軸受22の孔と、スリーブ19の一端が嵌入される嵌合穴18とを同一軸線上に形成し、嵌合穴18にスリーブ19を嵌入了ときに、ソレノイドの可動部の同心を正確に出せるため、パイロット弁体17をシャフト24と一体に形成することができる。主弁およびパイロット弁のセット値を圧入部材13、軸受23の圧入量で調整し、かつピストン10の下部空間とコア21の開口端部を圧入部材13、29で閉止し、ヨーク27のかしめ加工でソレノイドをボディ1に連結してねじ部をなくし、ゴムのシール部材を最小限にした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項１】 流体の出入口の差圧がソレノイドに流す電流値により設定された差圧になるよう流量を制御するパイロット作動式の電磁制御弁において、パイロット弁を駆動する前記ソレノイドのシャフトとパイロット弁体とが一体に形成され、前記シャフトは両端が主弁を収容しているボディ側に設けられた第１の軸受とソレノイド内に設けられた第２の軸受とによって支持されていることを特徴とする電磁制御弁。

【請求項２】 前記ボディに、前記パイロット弁の弁孔と、前記第１の軸受の軸受用孔と、前記ソレノイドのプランジャを収容しているスリーブの一端が嵌入される嵌合穴とが同一軸線上に形成されていることを特徴とする請求項１記載の電磁制御弁。

【請求項３】 前記第１の軸受は前記ボディに形成された前記軸受用孔であり、前記第２の軸受は前記スリーブの他端側に嵌合された中空のコアの軸線位置に配置されている圧入軸受部材であることを特徴とする請求項２記載の電磁制御弁。

【請求項４】 前記第１の軸受は前記ボディに形成された前記軸受用孔に配置されている第１の圧入軸受部材であり、前記第２の軸受は前記スリーブの他端側に嵌合された中空のコアの軸線位置に配置されている第２の圧入軸受部材であることを特徴とする請求項２記載の電磁制御弁。

【請求項５】 前記第１の軸受は、前記シャフトとの間に、前記シャフトの傾動時に前記プランジャが前記スリーブに接触しない程度のクリアランスを有していることを特徴とする請求項３または４記載の電磁制御弁。

【請求項６】 前記コアの中央の開口端を第１の圧入部材で閉止していることを特徴とする請求項３または４記載の電磁制御弁。

【請求項７】 前記第１の圧入部材は、前記コアに溶着することでシールされていることを特徴とする請求項６記載の電磁制御弁。

【請求項８】 前記第１の圧入部材は、ボールであって前記コアの開口端部によるかしめ加工により固着されていることを特徴とする請求項６記載の電磁制御弁。

【請求項９】 前記主弁の弁体を弁閉方向に付勢する第１のスプリングを収容している部屋を第２の圧入部材で閉止していることを特徴とする請求項１記載の電磁制御弁。

【請求項１０】 前記第２の圧入部材は、前記ボディに溶着することでシールされていることを特徴とする請求項９記載の電磁制御弁。

【請求項１１】 前記第１のスプリングの荷重を、前記第２の圧入部材による圧入量で調整したことを特徴とする請求項９記載の電磁制御弁。

【請求項１２】 前記第２の軸受と前記シャフトに固定されている前記プランジャとの間に配置されて前記パイ

ロット弁体を弁閉方向に付勢する第２のスプリングの荷重を、前記第２の軸受の圧入量で調整したことを特徴とする請求項３または４記載の電磁制御弁。

【請求項１３】 前記ソレノイドは、その外側を囲繞するヨークの一端のかしめ加工により前記ボディに結合されていることを特徴とする請求項１記載の電磁制御弁。

【請求項１４】 前記ボディと前記嵌合穴に嵌入された前記スリーブとの間をＯリングにてシールしたことを特徴とする請求項２記載の電磁制御弁。

【請求項１５】 前記ボディと前記嵌合穴に嵌入された前記スリーブとの間のシールを、嵌入時の前記スリーブの先端によって圧着されるパッキンによって行っていることを特徴とする請求項２記載の電磁制御弁。

【請求項１６】 導入された流体が所定圧力以上になると、前記主弁をバイパスさせるようにしたリリーフ弁を備えていることを特徴とする請求項１記載の電磁制御弁。

【請求項１７】 前記リリーフ弁は、前記主弁の下流側にて前記主弁の進退方向と同じ方向に進退自在に配置されて前記主弁の弁座を構成するよう中心に弁孔を有するプラグと、前記主弁の弁体を弁閉方向に付勢する第１のスプリングよりも十分に大きな付勢力を有して前記プラグを前記主弁の方向へ付勢する第３のスプリングと、前記プラグの上流側に前記第３のスプリングの付勢力によって前記プラグが当接される圧入リングとを有していることを特徴とする請求項１６記載の電磁制御弁。

【請求項１８】 前記第３のスプリングの荷重を、前記圧入リングの圧入量で調整したことを特徴とする請求項１７記載の電磁制御弁。

【請求項１９】 前記主弁の上流側の第１の空間に流体を導入する第１の配管および前記主弁の下流側の第２の空間から流体を導出させる第２の配管は、前記ボディに溶着により接続されていることを特徴とする請求項１記載の電磁制御弁。

【請求項２０】 前記ボディは、前記主弁の上流側の第１の空間に流体を導入する第１の配管を嵌入するための入口ポートおよび前記主弁の下流側の第２の空間から流体を導出させる第２の配管を嵌入するための出口ポートを有していることを特徴とする請求項１記載の電磁制御弁。

【請求項２１】 第１のポートおよび第２のポートと前記主弁の上流側の第１の空間との間にそれぞれ配置されて前記第１のポートおよび前記第２のポートから前記第１の空間への流体の流れを許可する第１および第２の逆止弁と、前記第１のポートおよび前記第２のポートと前記主弁の下流側の第２の空間との間にそれぞれ配置されて前記第２の空間から前記第１のポートおよび前記第２のポートへの流体の流れを許可する第３および第４の逆止弁とを備えて、前記主弁は片方向に流体を流しつつ前記第１のポートと前記第２のポートの間では双方向に

流体を流すことができるようにしたことを特徴とする請求項1記載の電磁制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電磁制御弁に関し、特に弁の前後の差圧がソレノイドにより設定された差圧になるよう流量を制御するパイロット作動式の電磁制御弁に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば自動車用エアコンシステムの冷凍サイクルにおいて、コンプレッサによって圧縮された高温・高圧のガス冷媒をコンデンサまたはガスクラで凝縮または冷却し、凝縮または冷却された冷媒を減圧装置にて低温・低圧の冷媒にし、この低温の冷媒をエバポレータで蒸発させ、蒸発された冷媒をアキュムレータで気液分離し、分離されたガス冷媒をコンプレッサに戻すような構成が知られている。このシステムの減圧装置として冷媒流量を外部から供給される電流によって制御できるパイロット作動式の電磁制御弁が使用されている。

【0003】従来のパイロット作動式の電磁制御弁は、主弁とパイロット弁とを収容しているボディと、パイロット弁を駆動するソレノイドとで構成されている。このソレノイドは、プランジャがこれを収容しているスリーブと摺動しないようにプランジャを支持しているシャフトをその両端で2点支持するようにしている。このため、シャフトを支持している軸受は、スリーブと同一軸線上に配置され、シャフトが傾かないようにシャフトとの間のクリアランスを小さく設計している。これにより、ソレノイドに供給する電流が増加するときと減少するときに見られるヒステリシス特性を小さく抑えている。

【0004】一方、ボディに設けられたパイロット弁は、たとえばボール形状のパイロット弁体を有し、このパイロット弁体はボディに進退自在に支持されたシャフトの先端に保持されている。ソレノイドの駆動力は、ソレノイドのシャフトとパイロット弁のシャフトを通じてパイロット弁体に伝達される。

【0005】ここで、ソレノイドの駆動力をパイロット弁体に伝達するのに、ソレノイドとパイロット弁とで2本のシャフトが介在する。これは、ソレノイド側では、プランジャをスリーブと同一軸線上に進退自在に支持するために2つの軸受をソレノイド側においてスリーブと同一軸線上に配置する必要があるのと、ソレノイドを主弁およびパイロット弁を含むボディに結合する際、ソレノイドのシャフトの軸線とパイロット弁のシャフトの軸線とが正確に一致することはないので、シャフトを分割し、そこで各シャフトの軸線のずれを吸収した後、パイロット弁体にソレノイドの駆動力を伝達するようにしている。

【0006】従来の電磁制御弁は、また、各部の組み立

ておよび調整をねじ構造で行っており、各部のシール部分はゴムOリングによるシール構造を採っている。たとえば、ソレノイドとボディとの結合部は、それらの嵌め合い部分にねじ山が形成されていて、ソレノイドをボディに螺入することで結合している。また、この電磁制御弁のセット値の調整は、主弁を付勢しているスプリングの荷重を調整することによって行なわれるが、その調整は、通常アジャストねじのねじ込み量を調整することによって行われている。同じように、ソレノイドにおいても、プランジャをコアから離れる方向へ付勢しているスプリングの荷重調整についても、そのスプリングの一端を受けているアジャストねじのねじ込み量を調整することによって行われている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の電磁制御弁では、ソレノイドはこれ自体でヒステリシスを小さくするような構成にしてあり、これをボディに螺着したときに、ソレノイドのシャフトがパイロット弁体を保持しているシャフトを駆動するようにしているが、ソレノイドのシャフトの一端を支持する軸受を収容したりソレノイドをボディに螺着して連結する部分を必要とし、パイロット弁体にソレノイド力を伝達するのに2つのシャフトを必要とするなど部品点数が多く、コストが高いという問題点があった。

【0008】また、ソレノイドとボディとの連結部分およびボディおよびソレノイド内に設けられたスプリングの荷重調整のためのアジャストねじの装着部分は、ねじ加工を必要とし、これがコスト低減のネックになっているという問題点がある。

【0009】さらに、部品の連結部には、ゴムOリングによるシールが施されているが、このゴムOリングは、扱う冷媒によっては冷媒がゴムを透過して外部漏れを起こすことが知られているため、ゴムOリングによるシールはなるべく減らしたいという要望がある。

【0010】本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、部品点数を削減し、加工コストの高いねじ部をなくし、ゴムOリングをできるだけ少なくして、シンプルな構造で低コストの電磁制御弁を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明では上記問題を解決するために、流体の出入口の差圧がソレノイドに流す電流値により設定された差圧になるよう流量を制御するパイロット作動式の電磁制御弁において、パイロット弁を駆動する前記ソレノイドのシャフトとパイロット弁体とが一体に形成され、前記シャフトは両端が主弁を収容しているボディ側に設けられた第1の軸受とソレノイド内に設けられた第2の軸受とによって支持されていることを特徴とする電磁制御弁が提供される。

【0012】このような電磁制御弁によれば、ソレノイ

ドのシャフトとパイロット弁のパイロット弁体とを一体に形成したことで、部品点数を削減でき、コストを低減することができる。

【0013】また、本発明は、ボディに、パイロット弁の弁孔と、第1の軸受の軸受用孔と、ソレノイドのプランジャを収容しているスリーブの一端が嵌入される嵌合穴とを同一軸線上に形成するようにした。これらの加工は、同一部材に対して行われるため、嵌合穴にスリーブを嵌入したときに、ソレノイドの可動部の同心を正確に出すことができる。ソレノイドのシャフトを第1の軸受の軸受用孔と同心を保った状態でボディ内に導入することができる。

【0014】また、本発明は、第2の軸受をスリーブの他端側に嵌合された中空のコアの軸線位置に配置されている圧入軸受部材としている。これにより、パイロット弁のパイロット弁体をプランジャおよびシャフトを介して付勢するソレノイド内のスプリングの荷重調整をその第2の軸受の圧入量で可能になるため、アジャストねじが不要になり、コストを低減することができる。

【0015】また、本発明では、コアの中央の開口端を第1の圧入部材で閉止し、主弁の弁体を弁閉方向に付勢する第1のスプリングを収容している部屋を第2の圧入部材で閉止するようにしている。これにより、この閉止部分のシールが不要になり、かつ第2の圧入部材の圧入量を調節することで第1のスプリングの荷重調整を行うことができるため、アジャストねじが不要になり、コストを低減することができる。

【0016】また、本発明では、ソレノイドをその外側を囲繞するヨークの一端のかしめ加工によりボディに直接結合するようにして、ねじ部分を不要とし、コストを低減することができる。

【0017】このように、本発明によれば、ソレノイドをボディに連結したりソレノイド力をパイロット弁体に伝達するための部品やシールのための部品の点数を削減することができ、ねじ加工をなくしたことにより、シンプルな構造で低コストの電磁制御弁を提供することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、自動車用エアコンシステムの冷凍サイクルに減圧装置として用いられている膨張弁に適用した場合を例に図面を参照して詳細に説明する。

【0019】図1は本発明の第1の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。本発明による電磁制御弁は、そのボディ1の側面に高圧の冷媒を受ける入口ポート2が設けられ、そこに冷媒配管3が溶着されている。この冷媒配管3には、その通路を塞ぐようにストレーナ4が配置されている。入口ポート2は、冷媒流路5を介して出口ポート6に連通されている。この出口ポート6には、冷媒配管7が溶着されている。冷媒流路

5の途中には、主弁座8がボディ1と一体に形成されている。この主弁座8に上流側から対向して主弁体9が配置され、主弁座8とともに主弁を構成している。主弁体9は、主弁座8との間に冷媒が導入される部屋を構成するピストン10と一体に形成されている。ピストン10は、主弁体9が主弁座8に対して接離する方向に進退自在に配置され、中心軸線位置には冷媒通路11が形成され、その冷媒通路11は主弁体9に横から穿設されたオリフィス12と連通されている。この冷媒通路11およびオリフィス12が、ピストン10の図の上部の部屋に導入された高圧の冷媒を減圧してピストン10の図の下方の空間に導く絞り流路を構成している。ピストン10の図の下方の空間は、圧入部材13によって閉止されており、ピストン10と圧入部材13の間には、ピストン10を主弁の弁閉方向に付勢するスプリング14が配置されている。圧入部材13は、スプリング14の荷重をその圧入量で調整した後、図の下端部がボディ1に溶着されている。

【0020】ピストン10と圧入部材13とによって形成された部屋は、ボディ1に形成された冷媒通路15を介して主弁の下流側、すなわち、出口ポート6に連通する空間に連通されており、その途中にパイロット弁座16が成形され、このパイロット弁座16に対向して下流側からニードル形状のパイロット弁体17が配置され、パイロット弁座16とともにパイロット弁を構成している。

【0021】ボディ1の上部には、パイロット弁を制御するソレノイドが設けられている。このソレノイドは、下端部がボディ1の上部に形成された嵌合穴18に嵌入されたスリーブ19と、そのスリーブ19の中に軸線方向に進退自在に配置されたプランジャ20と、スリーブ19の上端部に嵌合された筒状のコア21と、プランジャ20の軸線位置に貫通して固定配置され、下端部がボディ1に形成された軸受22によって軸支され、上端部がコア21の軸線位置に貫通形成された開口部に圧入されている軸受23によって軸支されたシャフト24と、プランジャ20と軸受23との間に配置され、シャフト24を介してパイロット弁体17をその弁閉方向に付勢するスプリング25と、スリーブ19の外側に配置された電磁コイル26と、その外側を囲繞するよう形成されたヨーク27と、このヨーク27とスリーブ19との間に磁気回路を形成するよう配置されたプレート28とから構成されている。コア21の開口端部は、圧入部材29によって閉止された後、それらの先端部は溶接によってシールされている。そして、ボディ1とスリーブ19とプレート28とによって囲まれた空間には、ゴムリング30が配置されている。

【0022】ソレノイドのシャフト24は、パイロット弁体17と一体に形成されている。また、ボディ1に形成されたパイロット弁の弁孔、軸受22の孔、およびス

リーブ19が嵌入される嵌合穴18は同一軸線上に形成されている。これにより、別部品で作られる場合に比較して、これらの軸線は、実質的に同一軸線上となり、嵌合穴18にシャフト24が同一軸線上に配置されたスリーブ19を嵌入することで、別部品であるシャフト24の先端に一体に形成されたパイロット弁体17を実質的に同一軸線上にあるパイロット弁の弁孔に案内することができる。また、軸受22の孔は、ソレノイド内の軸受23と比較して、シャフトとの間のクリアランスを多少大きくしてある。ただし、そのクリアランスは、シャフト24が軸受23を支点として傾いたとしても、プランジャ20がスリーブ19に接触することがない程度の大きさにして、この電磁制御弁のヒステリシス特性が悪くならないようにしている。プランジャ20と軸受23との間に配置したスプリング25の荷重は、軸受23のコア21への圧入量を調節することにより調整される。さらに、ソレノイドのボディ1への固定は、ボディ1の上部に形成されたフランジにヨーク27の下端部をかしめ加工することで行っている。

【0023】このように構成された電磁制御弁において、まず、電磁コイル26が通電されていないとき、入口ポート2に冷媒が導入されていないときには、主弁体9はスプリング14によって主弁座8に着座され、主弁は閉じた状態にある。パイロット弁体17もまた、ソレノイドに内蔵されたスプリング25によってパイロット弁座16に着座され、パイロット弁は閉じた状態にある。

【0024】ここで、入口ポート2に高圧の冷媒が導入されると、その冷媒は、ピストン10の上部の部屋に導入される。この冷媒は、主弁体9のオリフィス12およびピストン10の冷媒通路11を介してピストン10の下部の部屋に導入され、さらにボディ1に形成された冷媒通路15を介してパイロット弁に供給される。パイロット弁の前後差圧がある値を越えると、冷媒がパイロット弁体17を押し開き、出口ポート6に連通する空間に流れる。これにより、ピストン10の下部の部屋が低圧になるので、ピストン10が図の下方へ移動し、主弁体9が主弁座8から離れて主弁が開き、入口ポート2に導入された冷媒が主弁を通して出口ポート6に流出するようになる。

【0025】出口ポート6への冷媒の流出により、主弁の上流側の冷媒圧力が下がると、パイロット弁に供給される冷媒の圧力も低下するので、パイロット弁体17は、閉弁方向に移動する。これにより、ピストン10の下部の部屋に導入される冷媒の圧力が上昇するため、ピストン10は図の上方へ移動し、これに伴って、主弁体9は閉弁方向へ付勢されるため、主弁は冷媒の流量を絞り、主弁の上流側の冷媒圧力を上げる。以上の動作を繰り返すことで、主弁の前後差圧が一定に制御される。このときの主弁の前後の差圧は、ソレノイド内のスプリング25の荷重によって決められる。

【0026】また、電磁コイル26に通電すると、プランジャ20がコア21の方へ吸引され、パイロット弁体17を閉弁方向に付勢しているスプリング25のばね力が減少して、パイロット弁の設定差圧を小さくする。電磁コイル26の通電電流値を増加すると、プランジャ20のコア21への吸引力が増加し、パイロット弁の差圧、すなわち差圧弁の前後差圧をさらに小さく設定することができる。

【0027】図2は本発明の第2の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。この図2において、図1に示した電磁制御弁の構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0028】この第2の実施の形態に係る電磁制御弁は、ソレノイドにおける外部シールを第1の実施の形態に係る電磁制御弁で使用した圧入部材29に代わって安価なボール31を使用している。

【0029】すなわち、コア21の中央の開口は、その開口端部にボール31を圧入により閉止し、そのボール31をコア21の先端部をかしめ加工により固定して外部シールとしている。それ以外の構成および動作は、第1の実施の形態に係る電磁制御弁と同じである。

【0030】図3は本発明の第3の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。この図3において、図1に示した電磁制御弁の構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0031】この第3の実施の形態に係る電磁制御弁は、第1の実施の形態に係る電磁制御弁で使用したOリング30に代わってパッキン32を使用し、これによってソレノイドとボディ1との間の接合部におけるシールを行っている。

【0032】すなわち、嵌合穴18の底部にリング状のパッキン32を配置し、スリーブ19の嵌入時に鋭角に形成された先端部によって圧着されることで外部シールを行っている。このパッキン32は、ポリテトラフルオロエチレンまたは銅やアルミニウムなどの軟質の金属とすることができる。それ以外の構成および動作は、第1の実施の形態に係る電磁制御弁と同じである。

【0033】図4は本発明の第4の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。この図4において、図1に示した電磁制御弁の構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0034】この第4の実施の形態に係る電磁制御弁は、第1の実施の形態に係る電磁制御弁に、高圧回避機能を付加した構成を有している。すなわち、入口ポート2と出口ポート6との間の冷媒流路の途中に圧入リング33を配置し、その圧入リング33に下流側から対向してプラグ34を配置し、さらに、そのプラグ34を圧入

リング３３に当接する方向に付勢するスプリング３５を設けて、入口側の冷媒圧力が異常高圧になった場合にその高圧を下流側に逃すリリーフ弁を構成している。ここで、プラグ３４がリリーフ弁の弁体として機能し、圧入リング３３がリリーフ弁の弁座として機能する。

【００３５】スプリング３５は、ピストン１０の下部にあるスプリング１４よりも十分にばね力が強いので、通常は、プラグ３４は圧入リング３３に着座しており、これら圧入リング３３およびプラグ３４が主弁の弁座を構成している。

【００３６】ここで、通常は、プラグ３４は圧入リング３３に着座しているため、この第４の実施の形態に係る電磁制御弁は、第１の実施の形態に係る電磁制御弁とまったく同じ動作をする。しかし、入口ポート２に導入される冷媒の圧力がスプリング３５の付勢力よりも大きくなった場合には、プラグ３４が冷媒の圧力によって押し上げられるので、その冷媒は、主弁を通らずに下流側にバイパスされる。なお、スプリング３５の荷重は、圧入リング３３の圧入量にて調節される。このようにして、入口側の冷媒圧力が異常高圧になった場合にリリーフ弁が圧力を逃がしてやることで、圧力の異常上昇を防止することができる。

【００３７】次に、このリリーフ弁の必要性について説明しておく。自動車用エアコンシステムの冷凍サイクルでは、圧縮機で圧縮された冷媒は凝縮器またはガススクラに入り、ここで凝縮または冷却された後、減圧装置に入る。その冷媒にフロン系の冷媒を使用した場合、その冷媒は凝縮器で凝縮されるため、冷媒の圧力は異常に上昇することはない。しかし、冷媒として二酸化炭素を使用した場合、冷媒は凝縮可能な最高圧力である臨界点を越えて圧縮されるため、ガススクラで冷却されるだけで凝縮することはない。このため、特に、圧縮機の起動時などでは、冷媒の圧力が急上昇し易いという性質がある。このような冷媒の圧力は、圧力センサにより監視されていて、異常高圧が検出されると、圧縮機が電磁クラッチによってエンジンの出力軸から切り離されるようにしているが、これは自動車用エアコンシステムの起動性が悪くなるという不具合があり、この高圧回避機能を付加することで、その不具合を解消することができる。

【００３８】図５は本発明の第５の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。この図５において、図１に示した電磁制御弁の構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【００３９】この第５の実施の形態に係る電磁制御弁は、第１の実施の形態に係る電磁制御弁がソレノイドのシャフト２４の下方端の支持をボディ１に穿設された軸受２２で行っているのに対し、ボディ１に穿設された孔に軸受３６を圧入し、その軸受３６でソレノイドのシャフト２４の下方端を支持している。この電磁制御弁のそ

他の構成および動作は、第１の実施の形態に係る電磁制御弁と同じである。

【００４０】図６は本発明の第６の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。この図６において、図１に示した電磁制御弁の構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【００４１】この第６の実施の形態に係る電磁制御弁は、第１の実施の形態に係る電磁制御弁が入口ポート２に冷媒配管３を溶着し、出口ポート６に冷媒配管７を溶着しているのに対して配管継ぎ手の構造を変更した点で異なる。すなわち、入口ポート２および出口ポート６は、先端近傍にＯリングを周設した冷媒配管を嵌入することによって接続できる構造にしてある。この電磁制御弁のその他の構成および動作は、第１の実施の形態に係る電磁制御弁と同じである。

【００４２】図７は本発明の第７の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図、図８は図７の電磁制御弁の要部断面を示す図であって、（Ａ）は図７のａ－ａ矢視断面図、（Ｂ）は（Ａ）のｂ－ｂ矢視断面図であり、図９は本発明の第７の実施の形態に係る電磁制御弁の動作を説明する図であって、（Ａ）は第１の冷媒流れ方向における動作を示し、（Ｂ）は第２の冷媒流れ方向における動作を示している。なお、図７において、図１に示した電磁制御弁の構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【００４３】この第７の実施の形態に係る電磁制御弁は、ボディ１に冷媒の出入口を構成する第１および第２のポート４０、４１を有している。これら第１および第２のポート４０、４１の間には、図８の（Ａ）に詳細示したように、両者を繋ぐように入口冷媒通路４２および出口冷媒通路４３が形成されている。

【００４４】入口冷媒通路４２は、その両端側に弁座４４、４５が内设され、これら弁座４４、４５の第１および第２のポート４０、４１の側にそれぞれストレーナ４６、４７が嵌め込まれている。これらの弁座４４、４５に対向して内側から弁体４８、４９が接離可能に配置され、かつ、これらの弁体４８、４９は、シャフト５０によって連結されている。これによって、これらの弁体４８、４９および弁座４４、４５は、入口冷媒通路４２の両外側から内側の方向へ冷媒を流すことができる２つの逆止弁を構成している。これらの弁体４８、４９に挟まれた空間は、主弁座８とピストン１０とによって形成された主弁の上流側の部屋に連通している。

【００４５】出口冷媒通路４３は、その中央近傍に弁座５１、５２が内设され、これらの弁座５１、５２に対向して外側から弁体５３、５４が接離可能に配置され、かつ、これらの弁体５３、５４は、シャフト５５によって連結されている。これによって、これらの弁体５３、５４および弁座５１、５２は、出口冷媒通路４３の内側か

ら両外側の方向へ冷媒を流すことができる2つの逆止弁を構成している。これらの弁座51, 52に挟まれた空間は、主弁およびパイロット弁の下流側の空間に連通している。

【0046】弁体48, 49および弁体53, 54は、図8の(B)に弁体53の断面を代表して示したように、それぞれ外周に複数の、図示の例では3つの切り欠き56を有して冷媒通路を形成している。これにより、各逆止弁の下流側の冷媒通路を確保している。

【0047】以上の構成の電磁制御弁において、まず、電磁コイル26が通電されていなく、第1のポート40または第2のポート41に冷媒が導入されていないときには、図7に示したように、主弁体9はスプリング14によって主弁座8に着座され、主弁は閉じた状態にある。パイロット弁体17もまた、ソレノイド内のスプリング25によってパイロット弁座16に着座され、パイロット弁は閉じた状態にある。

【0048】ここで、たとえば第1のポート40に高圧の冷媒が導入されたとすると、図9の(A)に示したように、その冷媒は、出口冷媒通路43の弁体53を押してその弁座51に着座させるとともに、ストレーナ46を介して入口冷媒通路42に流入した冷媒は、弁体48を押してその弁座44から離す。これにより、出口冷媒通路43のもう一方の弁体54は、弁体53の着座に連動してその弁座52から離され、出口冷媒通路43の中央の空間は、第2のポート41と連通するようになる。また、入口冷媒通路42のもう一方の弁体49は、弁体48がその弁座44から離れることに連動して弁座45に着座され、入口冷媒通路42の中央の空間は、第2のポート41と遮断されるようになる。

【0049】その結果、第1のポート40からストレーナ46を通り、入口冷媒通路42の第1のポート40側の逆止弁を押し開けて流入した冷媒は、弁体48に周設された切り欠き56からなる冷媒通路を通して弁体48, 49で囲まれた空間に入り、主弁の上流側の部屋に入る。この冷媒は、オリフィス12および冷媒通路11, 15を介してパイロット弁に供給される。パイロット弁の前後差圧がある値を越えると、冷媒がパイロット弁体17を押し開き、弁座51, 52で挟まれた出口冷媒通路43の中央の空間に流れる。これにより、ピストン10の下部の部屋が低圧になるので、ピストン10が図の下方へ移動し、主弁体9が主弁座8から離れて主弁が開き、第1のポート40に導入された冷媒が主弁を通して出口冷媒通路43の弁座51, 52の間の空間に流出し、さらに、弁体54がその弁座52から離れている逆止弁およびその弁体54に周設された切り欠き56からなる冷媒通路を通して第2のポート41に流出するようになる。

【0050】第2のポート41への冷媒の流出により、主弁の上流側の冷媒圧力が下がると、パイロット弁に供

給される冷媒の圧力も低下するので、パイロット弁体17は、閉弁方向に移動する。これにより、ピストン10の下部の部屋に導入される冷媒の圧力が上昇するため、ピストン10は図の上方へ移動し、これに伴って、主弁体9は閉弁方向へ付勢されるため、主弁は冷媒の流量を絞り、主弁の上流側の冷媒圧力を上げる。以上の動作を繰り返すことで、主弁の前後差圧が一定になるように制御される。このときの主弁の前後の差圧、つまり、ソレノイド非通電時の最大設定差圧は、ソレノイド内のスプリング25の荷重によって決められ、その荷重は、軸受23の圧入位置によって設定される。

【0051】次に、第2のポート41に高圧の冷媒が導入された場合には、図9の(B)に示したように、その冷媒は、出口冷媒通路43の弁体54を押してその弁座52に着座させるとともに、ストレーナ47を介して入口冷媒通路42に流入した冷媒は、弁体49を押してその弁座45から離す。これにより、出口冷媒通路43のもう一方の弁体53は、弁体54の着座に連動してその弁座51から離され、出口冷媒通路43の中央の空間は、第1のポート40と連通するようになる。また、入口冷媒通路42のもう一方の弁体48は、弁体49がその弁座から離れることに連動して弁座44に着座され、入口冷媒通路42の中央の空間は、第1のポート40と遮断されるようになる。

【0052】その結果、第2のポート41からストレーナ47を通り、入口冷媒通路42の第2のポート41側の逆止弁を押し開けて流入した冷媒は、主弁の上流側の部屋に入り、オリフィス12および冷媒通路11, 15を介してパイロット弁に供給される。パイロット弁の前後差圧がある値を越えると、冷媒がパイロット弁体17を押し開き、出口冷媒通路43の中央の空間、第1のポート40側の逆止弁を通して第1のポート40に流れる。これにより、ピストン10の下部の部屋が低圧になるので、ピストン10が図の下方へ移動し、主弁体9がその主弁座8から離れて主弁が開き、出口冷媒通路43の中央の空間、第1のポート40側の逆止弁を通して第1のポート40に流出するようになる。その後の動作は、第1のポート40に高圧の冷媒が導入された場合の動作と同じである。

【0053】また、電磁コイル26に通電すると、ブランジャ20がコア21へ吸引され、パイロット弁体17を弁閉方向に付勢しているスプリング25のばね力が減少されてパイロット弁の設定差圧を小さくする。電磁コイル26の通電電流値を増加すると、ブランジャ20のコア21への吸引力が増加し、パイロット弁の差圧、すなわち差圧弁の前後差圧をさらに小さく設定することができる。

【0054】以上、本発明をその好適な実施の形態について詳述したが、本発明はそれらの特定の実施の形態に限定されるものではない。たとえば、上記の第1ないし

第7の実施の形態では、パイロット弁に減圧された冷媒を供給するために主弁体9にオリフィス12、ピストン10に冷媒通路11を設けて絞り流路を構成したが、このオリフィス12は、ピストン10に直接貫通形成したオリフィスにすることもできる。また、その絞り流路としては、オリフィス12に代えて、ピストン10の外周に進退方向に沿って設けた溝としてもよく、あるいは、ピストン10とこれを進退可能にボディ1に収容しているシリンダとの間に存在するクリアランスを利用してもよい。

#### 【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、シャフトとパイロット弁体とを一体に形成したことにより、部品点数を削減することができる。また、パイロット弁の弁孔と、ソレノイドのシャフトの一端側を支持する第1の軸受の孔と、スリーブの一端が嵌入される嵌合穴とをボディに同一軸線上に形成している。これらの加工は、同一部材に対して行われるため、嵌合穴にスリーブを嵌入したときに、ソレノイドのシャフトの同心を正確に出すことができる。

【0056】また、ソレノイドのプランジャを付勢するスプリングを中空のコアの中に圧入により配置されていてソレノイドのシャフトを支持する第2の軸受で受け、かつ主弁体を付勢する第1のスプリングを第2の圧入部材で受けるように構成し、それらの荷重調整を第2の軸受および第2の圧入部材の圧入量を調節するようにしたこと荷重調整のためのアジャストねじおよびねじ加工を不要にすることができ、加工コストを低減することができる。

【0057】コアの中央の開口端および第1のスプリングを収容している空間をそれぞれ第1の圧入部材および第2の圧入部材で閉止する構成にした。これにより、閉止部分のシールが不要になり、ゴムOリングの使用を最小限にすることができるので、冷媒の透過漏れが減り、エアコン性能低下の期間を延ばすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。

【図3】本発明の第3の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。

【図4】本発明の第4の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。

【図5】本発明の第5の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。

【図6】本発明の第6の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。

【図7】本発明の第7の実施の形態に係る電磁制御弁の構成を示す縦断面図である。

【図8】図7の電磁制御弁の要部断面を示す図であって、(A)は図7のa-a矢視断面図、(B)は(A)のb-b矢視断面図である。

【図9】本発明の第7の実施の形態に係る電磁制御弁の動作を説明する図であって、(A)は第1の冷媒流れ方向における動作を示し、(B)は第2の冷媒流れ方向における動作を示している。

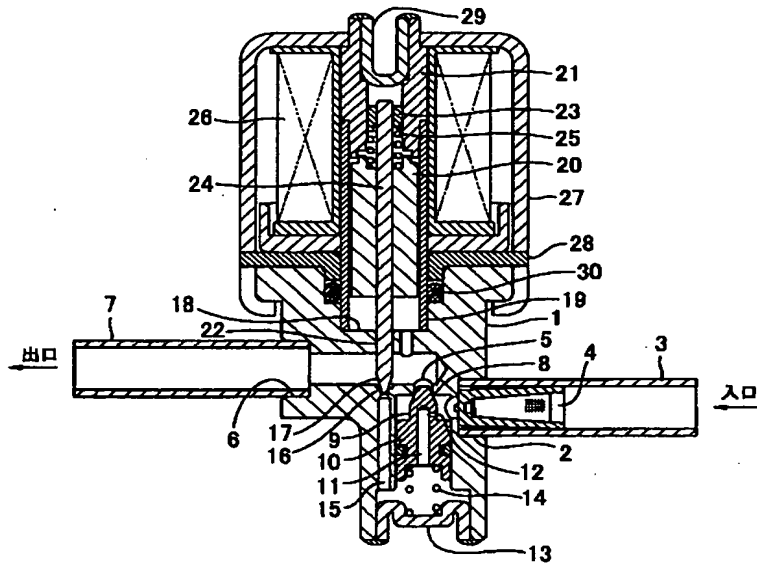
#### 【符号の説明】

- 1 ボディ
- 2 入口ポート
- 3 冷媒配管
- 4 ストレーナ
- 5 冷媒流路
- 6 出口ポート
- 7 冷媒配管
- 8 主弁座
- 9 主弁体
- 10 ピストン
- 11 冷媒通路
- 12 オリフィス
- 13 圧入部材
- 14 スプリング
- 15 冷媒通路
- 16 パイロット弁座
- 17 パイロット弁体
- 18 嵌合穴
- 19 スリーブ
- 20 プランジャ
- 21 コア
- 22, 23 軸受
- 24 シャフト
- 25 スプリング
- 26 電磁コイル
- 27 ヨーク
- 28 プレート
- 29 圧入部材
- 30 ゴムOリング
- 31 ボール
- 32 パッキン
- 33 圧入リング
- 34 プラグ
- 35 スプリング
- 36 軸受
- 40, 41 ポート
- 42 入口冷媒通路
- 43 出口冷媒通路
- 44, 45 弁座
- 46, 47 ストレーナ
- 48, 49 弁体
- 50 シャフト

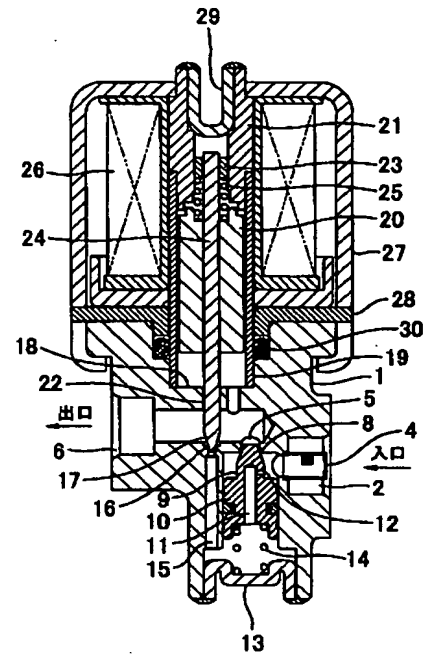
51, 52 弁座  
52 弁座  
53, 54 弁体

55 シャフト  
56 切り欠き

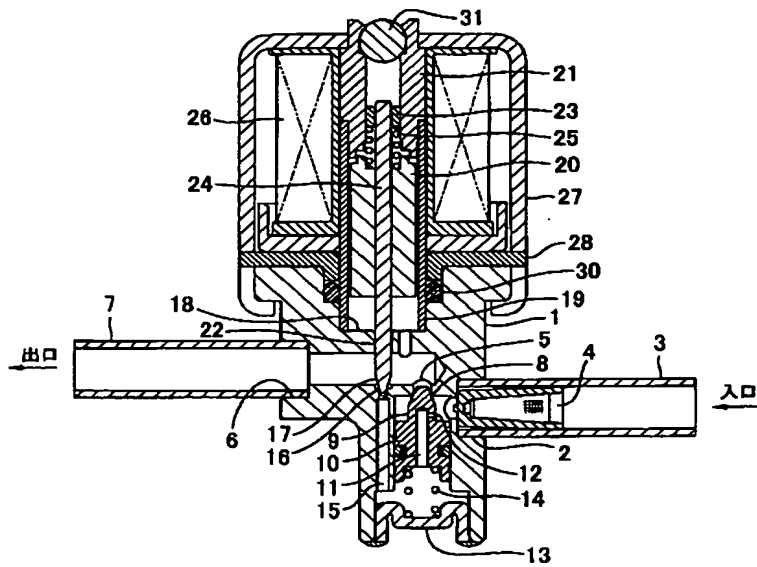
【図1】



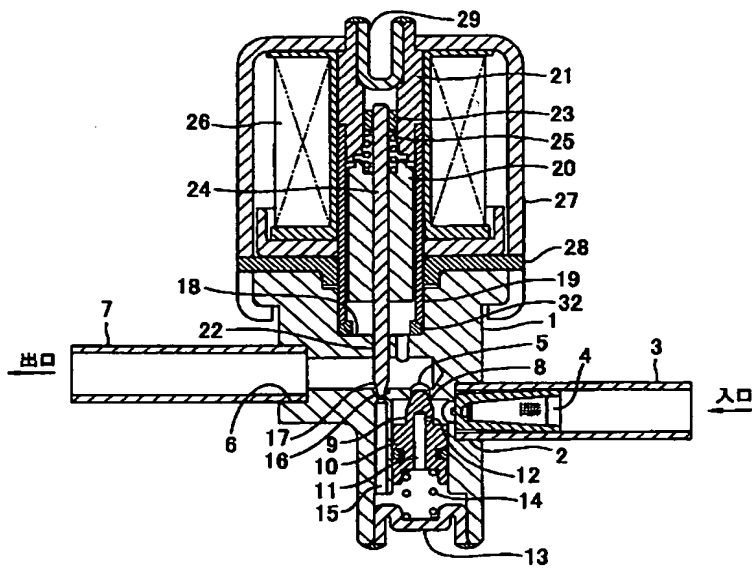
【図6】



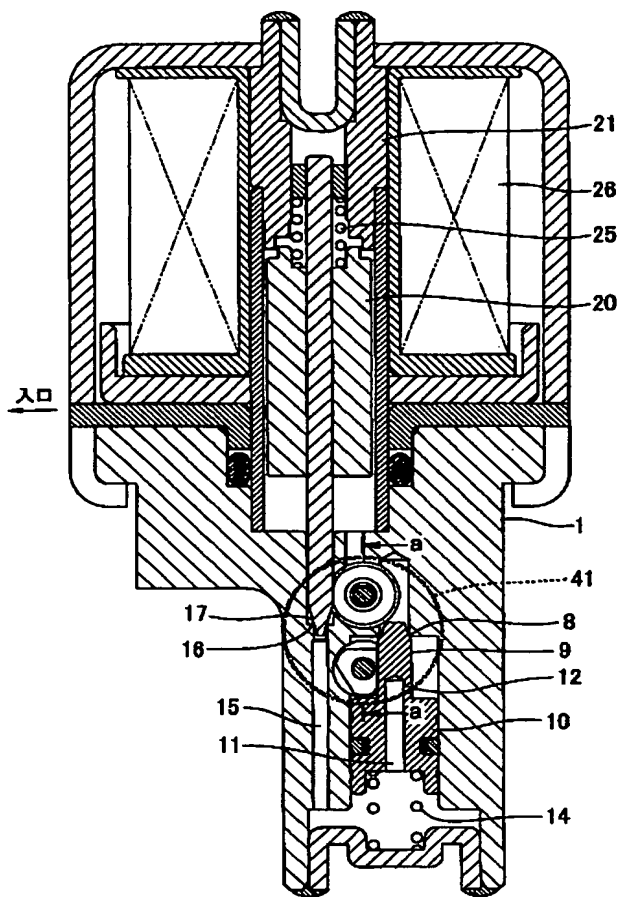
【図2】



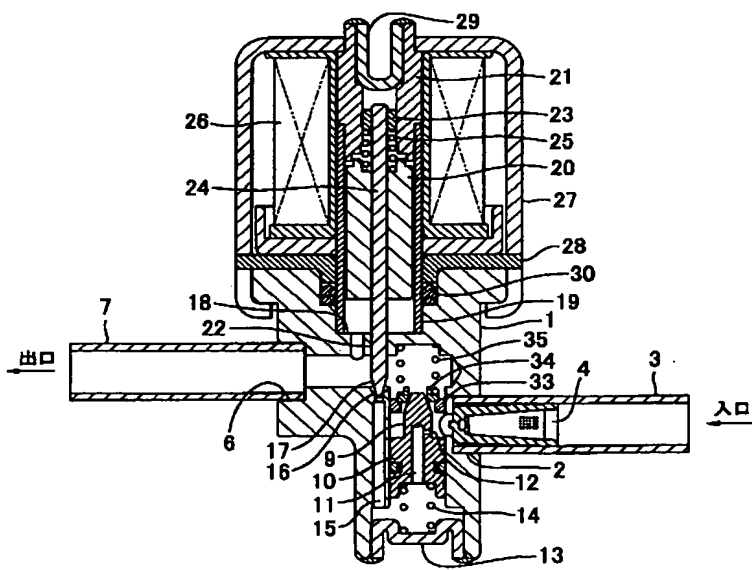
【図3】



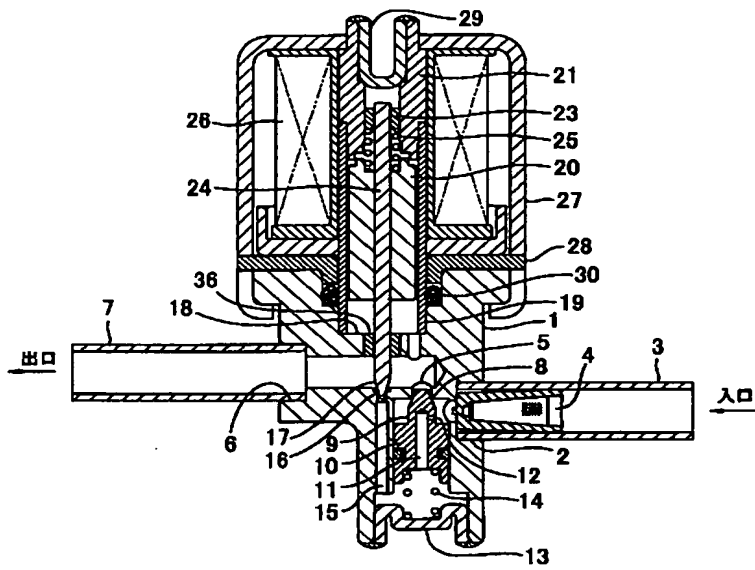
【図7】



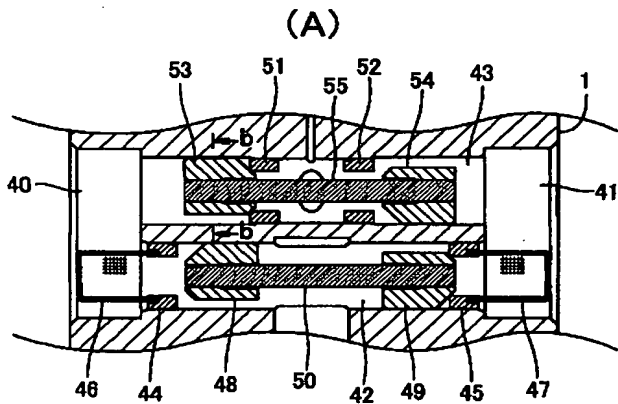
【図4】



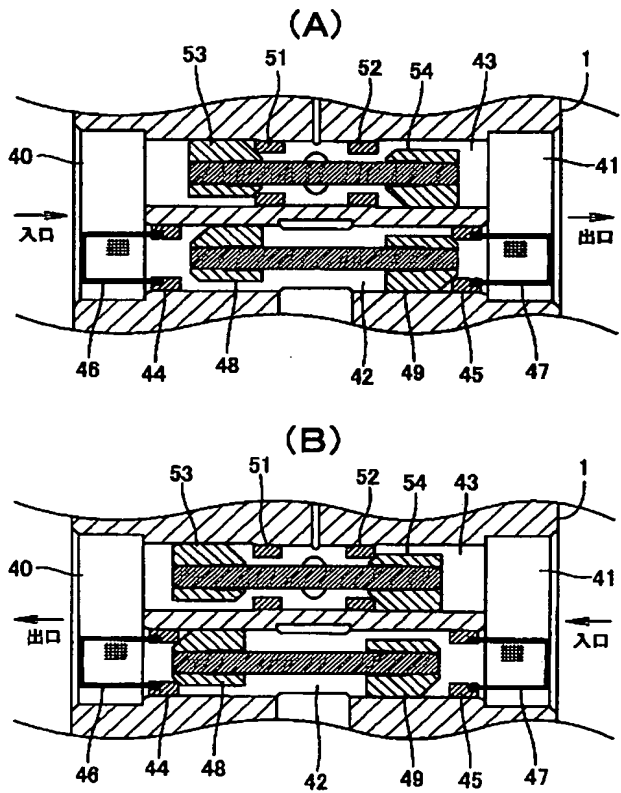
【図5】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 塩田 敏幸  
東京都八王子市梶田町1211番地4 株式会  
社テージーケー内

Fターム(参考) 3H056 AA01 BB32 BB33 CA02 CB03  
CC04 CC12 CD01 CD06 DD06  
GG13

(72)発明者 津川 徳巳  
東京都八王子市梶田町1211番地4 株式会  
社テージーケー内

3H106 DA02 DA23 DA35 DB02 DB12  
DB23 DB32 DC06 DC17 DD03  
EE23 EE34 EE35 GA22 JJ04  
JJ06 KK23